

Segregacja medyczna w zdarzeniach masowych

Triage in Mass Casualty Incidents

Arkadiusz Trzos

p.o. ppłk rez. dr n. med. Kierownik Zakładu Medycyny Katastrof i Pomocy Doraźnej Katedry Anestezjologii i Intensywnej Terapii Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum w Krakowie

Streszczenie. Segregacja medyczna jest powszechnie wykorzystywana w ratownictwie medycznym. Szczególnego znaczenia nabiera w zdarzeniach masowych i katastrofach. Współcześnie nie da się efektywnie prowadzić segregacji medycznej bez uwzględnienia zasobów ratownictwa medycznego i zarządzania jego działaniami. Przeprowadzona symulacja zdarzenia masowego wykazała wpływ tych elementów na efektywność segregacji i udzielania pomocy poszkodowanym. Bez dostępu do informacji o możliwościach leczniczych szpitali segregacja na miejscu zdarzenia nie daje oczekiwanych rezultatów. Informatyzacja systemu ratowniczego zmienia tę sytuację.

Słowa kluczowe: podejmowanie decyzji, segregacja medyczna, system wspomagania dowodzenia, triage, zarządzanie

Abstract. Triage is widely used in emergency medical system. It plays a special role in mass casualty incidents and catastrophies. It is not possible to perform effective triage without taking into consideration emergency resources and management. The simulation of a mass casualty incident proved the influence of these elements on the effectiveness of providing assistance to the victims. Having no access to the information on hospital capacities on site of the event triage can not give satisfactory results. This can be changed by computerising emergency medical system.

Key words: decision-making, disaster management, management support system, triage

Nadesłano: 12.05.2014. Przyjęto do druku: 30.05.2014
Nie zgłoszono sprzeczności interesów.
Lek. Wojsk., 2014; 92 (3): 298–305
Copyright by Wojskowy Instytut Medyczny

Adres do korespondencji:
dr n. med. Arkadiusz Trzos
Zakład Medycyny Katastrof i Pomocy Doraźnej KAIiT UJCM
ul. Kopernika 19, 31-501 Kraków
tel. +48 12 421 21 28, faks +48 12 421 20 41
e-mail a.trzos@uj.edu.pl

Wstęp

Zmiana modelu i tempa życia związana z charakterem pracy, zakupów, wypoczynku i rozrywki powoduje konieczność przebywania w miejscach zgromadzeń. W miarę postępującego rozwoju cywilizacyjnego wznoszone są coraz większe budynki, w tym domy mieszkalne i budynki użyteczności publicznej, hotele, centra turystyczne, centra handlowe oraz obiekty służące rozrywce, takie jak stadiony sportowe, hale koncertowe itp. Rozwija się masowy transport. Przybywa zarejestrowanych pojazdów, co nasila ruch drogowy. Zwiększa się pojemność środków transportu – autokarów, samolotów, statków pasażerskich. Zwiększa się ruch pasażerski na szlakach komunikacyjnych i turystycznych. Coraz większa popularność imprez masowych skutkuje gromadzeniem na niewielkim obszarze setek tysięcy czy nawet milionów osób. Zmieniająca się sytuacja społeczna powoduje narastanie konfliktów, których konsekwencją są demonstracje i manifestacje najbardziej niezadowolonych grup społecznych.

W sytuacjach konfliktowych dochodzi do coraz częstszych i brutalniejszych starć pomiędzy wrogimi sobie stronnictwami. Napięta sytuacja międzynarodowa i zagrożenie wybuchem konfliktów zbrojnych niesie ryzyko migracji ludności, narastanie niepokojów społecznych, konfliktów etnicznych i wyznaniowych. Niestabilne zagrożenie ze strony międzynarodowych ugrupowań terrorystycznych czy rodzimego terroru kryminalnego generuje dodatkowe niebezpieczeństwa. Rozwój przemysłu, szczególnie chemicznego, i energetyki jądrowej generuje odmienny typ zagrożeń masowych związanych z działaniem materiałów niebezpiecznych. Zmiany profilu zagrożeń wymuszają adekwatne do potrzeb przygotowanie służb ratowniczych. Ratownictwo medyczne skupia swoją uwagę na ratowaniu zdrowia i życia pojedynczej osoby. W obliczu zmieniających się warunków zmuszone jest udzielać jednoczasowej pomocy większej liczbie pacjentów. W wielu wyjątkowych sytuacjach ratownictwo stara się jedynie zrobić jak najwięcej dla jak największej liczby poszkodowanych, nie mając możliwości udzielenia maksymalnej pomocy

każdemu potrzebującemu. W codziennej praktyce podstawowe znaczenie w ratowaniu życia i zdrowia ludzi ma medycyna ratunkowa (*emergency medicine*). Skupia ona swoją uwagę na pojedynczym pacjencie. Współcześnie coraz większą rolę w ratownictwie i szeroko rozumianym bezpieczeństwie publicznym odgrywa medycyna katastrof (*disaster medicine*). To specjalność medyczna zajmująca się organizacją pomocy medycznej w sytuacjach odbiegających od rutynowych, niespotykanych w codziennej praktyce. Umiejętność określenia potrzeb wynikających ze stanu klinicznego pacjenta, występujących obrażeń i mechanizmu urazu (lub zachorowania) odgrywa kluczową rolę w zarządzaniu pomocą medyczną zarówno w medycynie ratunkowej, jak i medycynie katastrof.

Specyfika zdarzeń masowych

Według L. Brongla w Polsce obrażeń ciała doznaje ponad 3,5 mln osób rocznie. Większość tych obrażeń ma charakter powierzchowny i nie wymaga zaopatrzenia szpitalnego. Hospitalizowanych jest blisko 350 tys. osób, a w wyniku doznanych urazów umiera około 30 tys. osób [1]. W ratownictwie medycznym rozróżnia się trzy podstawowe rodzaje zdarzeń, które klasyfikowane są jako wypadki. Zdarzenie, w którym pojedyncza osoba doznaje urazu, a służby ratownicze zaopatrują ją w sposób rutynowy, zgodnie z przyjętymi procedurami postępowania, określa się mianem jednostkowego. W przypadku większej liczby poszkodowanych działania również mogą przebiegać w sposób rutynowy. W ratownictwie zdarzenie takie określa się mianem mnogiego. Każdy poszkodowany otrzymuje należną mu pomoc w pełnym zakresie, co najwyżej niektóre ofiary muszą na pomoc poczekać. Poszkodowani, którzy na pomoc nie mogą czekać, zaopatrywani są w trybie natychmiastowym, w pełnym zakresie, zgodnie z obowiązującymi protokołami postępowania. Wypadek, w którym nie da się udzielić wystarczającej pomocy najbardziej potrzebującym, określa się mianem masowego. Zatem nie liczba poszkodowanych decyduje o charakterze zdarzenia, ale dysproporcja pomiędzy potrzebami ze strony ofiar będących w stanie zagrożenia życia a możliwościami udzielenia im pomocy przez ratowników działających na miejscu zdarzenia. To odniesienie do grupy pacjentów w stanie zagrożenia życia ma decydujące znaczenie dla określenia zdarzenia jako masowe. W zdarzeniu masowym służby ratownicze nie mają wystarczających sił i środków do udzielenia pomocy wszystkim najbardziej jej potrzebującym. W zdarzeniach rutynowych (jednostkowych i mnogich) decydujące dla powodzenia działań medycznych są kompetencje działającego personelu. W zdarzeniach masowych umiejętność zarządzania pomocą i skupiania wszystkich sił oraz środków na ratowaniu tych, którzy tej pomocy najbardziej potrzebują, ma znaczenie kluczowe. W tego typu zdarzeniach może nie uda się uratować wszystkich poszkodowanych, ale powinno się uratować tych, których uratować można. Temu właśnie

celowi podporządkowane są protokoły segregacyjne opracowane na potrzeby tego typu specyficznych zdarzeń.

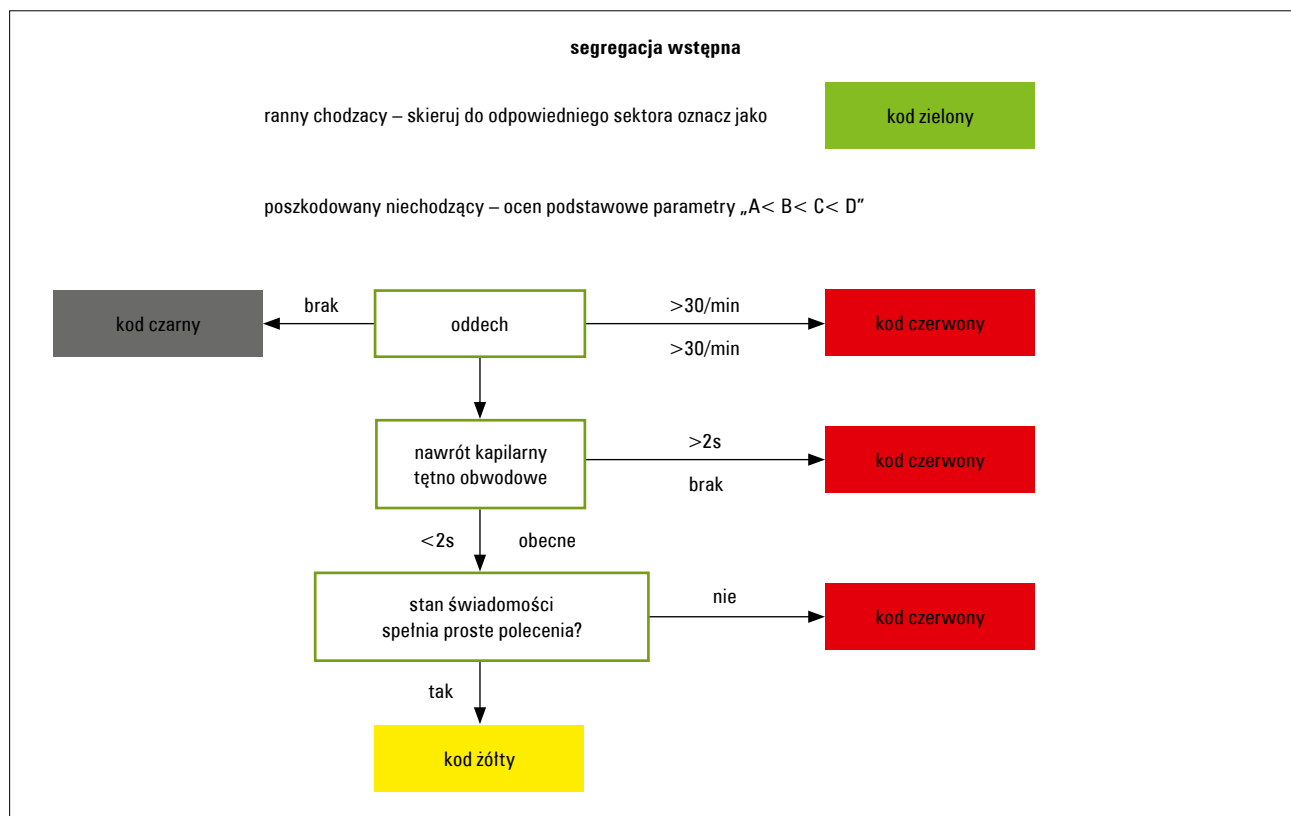
Zarządzanie pomocą medyczną

Funkcjonowanie systemu ratownictwa medycznego reguluje Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym [2]. Niezależnie pod względem prawnym i organizacyjnym od systemu ratownictwa medycznego w Polsce funkcjonuje Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy (KSRG). Jego organizację oraz zakres działania regulują i określają odrębne przepisy prawa [3]. Działania ratownicze w wypadkach masowych wymagają zintegrowanego działania i wspólnego zarządzania obu służbami. Zarządzanie ratownictwem to umiejętne wykorzystanie dostępnych sił i środków w celu realizacji określonego zadania. Współcześnie nie da się rozpatrywać segregacji medycznej bez uwzględnienia elementów związanych z organizacją i zarządzaniem działaniami ratowniczymi. Dostępne zasoby ludzkie i sposób zarządzania personelem medycznym mają wpływ na realizację segregacji medycznej i podejmowanie decyzji o losie ofiar zdarzenia. Organizację pomocy i zarządzanie procesem udzielania pomocy można, niezależnie od wielkości i charakteru zdarzenia, sprowadzić do zasady 3T (*triage, treatment, transport*). W dużych zdarzeniach dodatkowego znaczenia nabierają: odwód taktyczny (miejsce gromadzenia sił i środków) oraz funkcja zarządzania (koordynacji) całością pomocy medycznej. Funkcjonowanie każdego elementu i jakość zarządzania mają wpływ na efektywność działań medycznych [4]. Już w połowie XIX w. podczas wojny krymskiej rosyjski chirurg Mikołaj Pirogow dostrzegł znaczenie organizacji pomocy i jej wyższość nad kompetencjami dostępnego personelu medycznego.

Segregacja medyczna – triage

Segregacja medyczna to podstawowy proces w zarządzaniu pomocą medyczną, na którym oparte jest funkcjonowanie ratownictwa. Powszechnie na świecie stosuje się na określenie segregacji medycznej francuskie słowo *triage*. Przyjmuje się, że tę metodę postępowania upowszechnił baron Dominique Larrey, naczelny chirurg armii napoleońskiej [5].

Pojęcie segregacji jest różnie definiowane w polskim ratownictwie. Powszechnie przyjmuje się, że segregacja medyczna oznacza podział poszkodowanych na grupy w zależności od stopnia zagrożenia życia i zakresu wymaganej pomocy medycznej lub też ustalenie kolejności prowadzenia medycznych czynności ratunkowych [6-8]. Taka definicja sugeruje, że przeprowadzana jest w przypadku co najmniej dwóch poszkodowanych. Bardziej precyzyjna wydaje się definicja proponowana przez autora publikacji, określająca segregację jako proces oceny stopnia zagrożenia życia i zakresu wymaganej pomocy



Rycina1. Schemat wstępnej segregacji

Figure 1. Initial triage chart

w celu przypisania pacjenta do grupy segregacyjnej, której z kolei przypisany jest zakres wymaganej pomocy oraz czas jej udzielenia. Tak sformułowana definicja uzmysławia konieczność prowadzenia segregacji nawet u pojedynczego pacjenta w celu podjęcia właściwej decyzji dotyczącej dalszego postępowania. Ta niewielka z pozoru zamiana podejścia ma istotne znaczenie również przy segregacji poszkodowanych w dużych wypadkach (patrz: poniżej). W codziennej praktyce wyróżnia się segregację przedszpitalną oraz segregację szpitalną. *Triage* to najczęściej protokoły oceny dostosowane do rodzaju zdarzenia [9]. Specyficznym rodzajem segregacji jest *triage* w zdarzeniu masowym.

Segregacja wstępna w zdarzeniach masowych

Celem segregacji wstępnej jest wyszukanie w grupie poszkodowanych pacjentów w stanie zagrożenia życia. Segregujący skupia się na ocenie podstawowych funkcji życiowych i mechanizmu urazu (ABCDiE¹). Ten wstępny

proces ma fundamentalne znaczenie. Specyfika zdarzeń masowych może wymusić podejmowanie decyzji wyłącznie na podstawie wyników oceny podstawowych parametrów życiowych. W zdarzeniu masowym procedura segregacyjna pozwala na wyodrębnienie wyjątkowej grupy poszkodowanych, określanej mianem „prawdopodobnie nie do uratowania” [10]. Tej grupy poszkodowanych nie wyodrębnia się w *triage* tradycyjnym, stosowanym w codziennej praktyce. Najpopularniejszymi na świecie protokołami segregacji wstępnej są: amerykański START (Simple Triage And Rapid Treatment), brytyjski triage SIEVE i australijski CareFlight Triage. Różnią się one nieznacznie sposobem oceny i uwzględnieniem wybranych parametrów życiowych [11]. Pierwszym krokiem w ocenie wydolności podstawowych funkcji życiowych jest ocena zdolności do samodzielnego poruszania się (chodzenia). Grupie chodzących pacjentów przypisywany jest kod zielony. Pacjenci niechodzący wymagają indywidualnej oceny w celu zakwalifikowania ich do jednej z trzech grup – czarnej, czerwonej lub żółtej. Przykładowy protokół wstępnej segregacji medycznej zilustrowano na rycinie 1. Przytoczone powyżej algorytmy segregacyjne nie uwzględniają zmian dokonujących się w ratownictwie, dotyczących wstępnego zaopatrywania poszkodowanych urazowych. Upowszechnienie

1 ABCDiE: A – airway, B – breathing, C – circulation, D – disability, E – exposition

w ratownictwie algorytmu CBA², zmieniającego kolejność oceny podstawowych funkcji życiowych w stosunku do ABC, wymusi niewątpliwie zmiany w systemach wstępnej segregacji.

Segregacja właściwa w zdarzeniach masowych

Celem segregacji właściwej dokonywanej na miejscu wypadku masowego jest określenie priorytetów leczniczo-transportowych. Ustala się kolejność transportu, uwzględniając czas dotarcia do placówki medycznej, miejsce docelowe, rodzaj środka transportu, standard transportu, zabezpieczenie personelu medycznego itd. W zależności od charakteru zdarzenia i mechanizmu urazu wdrażany jest specyficzny dla danego zdarzenia protokół segregacyjny. Może to być tradycyjny *triage* urazowy, jak również *triage* chemiczny (toksykologiczny), biologiczny czy radiacyjny w zdarzeniach powikłanych skutkami działania materiałów niebezpiecznych [12]. Może zaistnieć konieczność stosowania równolegle dwóch i więcej protokołów segregacyjnych. Specyfika zdarzenia masowego, a zwłaszcza dysproporcja pomiędzy możliwościami transportowymi a potrzebami ze strony ofiar, wymagać będzie wydzielania grupy pacjentów, którzy mimo zagrożenia życia nie będą transportowani do szpitala, a przynajmniej nie w pierwszej kolejności. Schemat podejmowania decyzji przy retriage'u przedstawiono na rycinie 2. Na potrzeby segregacji wtórnej wypracowano algorytmy opierające się na parametrach fizjologicznych i ocenie anatomicznej (charakteru, miejsca, wielkości obrażenia itd.). Obecność na miejscu wypadku lekarzy pozwala na ocenę poszkodowanych i podejmowanie decyzji na podstawie wiedzy oraz doświadczenia lekarskiego. Ratownicy medyczni podejmują decyzje, opierając się głównie na protokołach. Segregacja właściwa może być przeprowadzona bezpośrednio na miejscu zdarzenia, zasadniczo wykonywana jest w punkcie medycznym. W pierwszym wariancie zarządzanie pozyskanymi informacjami o stanie pacjentów i udzielanie pomocy napotyka wiele problemów. Przeniesienie i zgrupowanie w jednym miejscu ułatwia proces wtórnej segregacji i zaopatrzenie poszkodowanych. Upowszechnienie teleinformatyki pozwala na wizualizację na monitorze komputerów rozproszonych w terenie poszkodowanych oznaczonych kodem segregacyjnym, ułatwiając zarządzanie pomocą medyczną. Informatyzacja zmienia model zarządzania działaniami ratowniczymi i sposób podejmowania decyzji w ratownictwie.

2 Schemat CBA: **C** – *circulation*, **B** – *breathing*, **A** – *airways*. Wykonywanie w pierwszej kolejności oceny i zabezpieczenia układu krążenia, głównie tamowania krwotoków, w odróżnieniu od tradycyjnego podejścia polegającego na kontroli drożności dróg oddechowych i oceny oddechu.

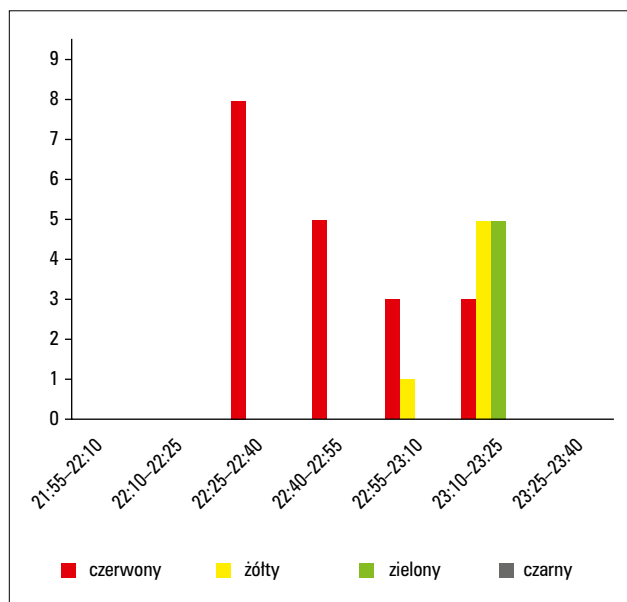
kod barwny	priorytet udzielania pomocy
czerwony	stan zagrożenia życia pomoc natychmiastowa
żółty	stan poważny ale stabilny pomoc pilna
zielony	ranny chodzący pomoc odroczone
niebieski	stan zagrożenia życia, rokowanie wątpliwe postawa wyczekująca
czarny	brak oznak krążenia

Rycina 2. Kody barwne stosowane w segregacji medycznej przedszpitalnej

Figure 2. Color codes in prehospital triage

Punkt medyczny

Rozmieszczenie poszkodowanych na dużym obszarze zdarzenia lub znaczna dysproporcja pomiędzy potrzebami a możliwościami udzielania pomocy poszkodowanym wymusza konieczność zgrupowania pacjentów w jednym miejscu. To zgrupowanie ofiar nie może być przypadkowe. Nie przenosi się chaosu i bałaganu z miejsca wypadku do punktu medycznego, dlatego w punkcie medycznym wydzielone zostają sektory – czerwony, żółty, zielony i czarny, do których kierowani są poszkodowani po wstępnej segregacji. Punkt medyczny organizowany jest na kierunku ewakuacji z miejsca zdarzenia do ambulansów. W polskiej rzeczywistości obowiązek zabezpieczenia logistycznego działań ratowniczych spoczywa na straży pożarnej. To ona dysponuje odpowiednim sprzętem, w tym namiotami dla ofiar, oświetleniem i ogrzewaniem, zestawami ratowniczymi, np. PSP-R1, stanowiącymi uzupełnienie sprzętu ratownictwa medycznego. Punkt medyczny rozwijany jest zawsze w sytuacji, w której nie jest możliwe podjęcie jednocześnie transportu wszystkich poszkodowanych. Im większy jest rozmiar zdarzenia, im większa dysproporcja pomiędzy możliwościami udzielania pomocy a potrzebami ze strony ofiar, tym znaczenie punktu medycznego większe. W punkcie medycznym wykonuje się *re-triage*, stabilizuje stan pacjentów, zaopatruje wstępnie obrażenia, identyfikuje poszkodowanych, udziela wsparcia psychicznego i przygotowuje do transportu. Zakres wykonywanych czynności uzależniony jest od charakteru zdarzenia i możliwości działania służb ratowniczych.



Rycina 3. Transport poszkodowanych – ścieżka A

Figure 3. Transporting victims – version A

Zestawy segregacyjne

W wypadkach, w których występują trudności z efektywnym i bezpiecznym zarządzaniem informacją o pacjentach, wykorzystuje się kody barwne. Kody barwne są nośnikami informacji o stanie pacjenta. Wybrany kolor przypisany jest określonej grupie segregacyjnej. W ratownictwie przedszpitalnym, zwłaszcza w działaniach ratowniczych w zdarzeniach masowych, powszechnie wykorzystuje się cztery kolory – czerwony, żółty, zielony i czarny (ryc. 3.). Czasami wykorzystuje się również dodatkowe kolory, np. biały i niebieski, lub ogranicza się liczbę kolorów do dwóch czy maksymalnie trzech. Kody barwne umieszczane są na kartach segregacyjnych, taśmach, plakietkach i bransoletkach. Najpopularniejszym rozwiązaniem są karty segregacyjne (np. systemy Mettag, SMART). Na potrzeby działań ratowniczych wypracowano zestawy segregacyjne. Podstawowe elementy wyposażenia są wspólne dla wszystkich. Zestaw taki zawiera najczęściej karty segregacyjne, algorytmy segregacji medycznej dorosłych i dzieci, tabele do obliczania liczby poszkodowanych w poszczególnych grupach segregacyjnych oraz kamizelki do oznakowania osób wykonujących *triage*. Rozbudowane zestawy zawierają elementy niezbędne do zarządzania pomocą medyczną, takie jak arkusze kalkulacyjne pozwalające nanosić i przetwarzać zbiorcze informacje o wynikach segregacji, dostępnych miejscach szpitalnych, siłach i środkach ratownictwa medycznego, kanałach łączności, siłach i środkach wsparcia, czasach operacyjnych itd.

Teleinformatyka i e-triage

W Polsce od lat dokonuje się proces informatyzacji ratownictwa medycznego. W krajach o wysokim poziomie z informatyzowania ratownictwa teleinformatyka i telemedycyna są coraz częściej wykorzystywane w zdarzeniach masowych i katastrofach oraz w działaniach wojennych [13,14]. Duża liczba różnych informacji napływających z miejsca i na miejsce zdarzenia wymaga przyjęcia, gromadzenia, segregacji, analizy, a w konsekwencji wypracowania decyzji i prezentacji wniosków osobom funkcyjnym. Mobilna technika komputerowa (tablety na wyposażeniu ambulansów) i teleinformatyka doskonale wpisują się w te wymagania. Przy wykorzystaniu tradycyjnej łączności radiowej zarządzanie utrudnione jest przez panujący w eterze szum informacyjny. Na potrzeby segregacji system teleinformatyczny zbiera informacje o miejscu przebywania ofiar, ich stanie w danym momencie i dynamice zmian (tzw. *e-triage*), przetwarza je i w postaci umownych znaków prezentuje na ekranie komputera. Największą zaletą mobilnego komputera jest możliwość szybkiego przetworzenia i wypracowania decyzji, które następnie są akceptowane lub odrzucane przez osoby funkcyjne. Przeprowadzone przez autora wstępne badania wykazały przyspieszenie procesu i zwiększenie dokładności prowadzenia segregacji z wykorzystaniem skal fizjologicznych [15]. Włączenie do sieci informatycznej systemu ratowniczego bazy szpitalnej pozwala na automatyczne przesegregowanie danych ze szpitali i dopasowanie poszkodowanych do aktualnie występujących możliwości leczniczych z danego rejonu operacyjnego i rejonów sąsiednich, z uwzględnieniem specyfiki danej placówki medycznej, jej standardu (centrum urazowe, SOR), czasów dojazdu (dolotu) i innych czynników mających wpływ na podejmowanie decyzji o postępowaniu z pacjentem. Dostęp *on-line* do informacji o możliwościach leczniczych szpitali z uwzględnieniem infrastruktury krytycznej (sale OIOM, sale operacyjne, dekontaminacja) ułatwia i optymalizuje podejmowanie decyzji [16].

Symulacja zdarzenia masowego jako źródło informacji o możliwościach reagowania systemu

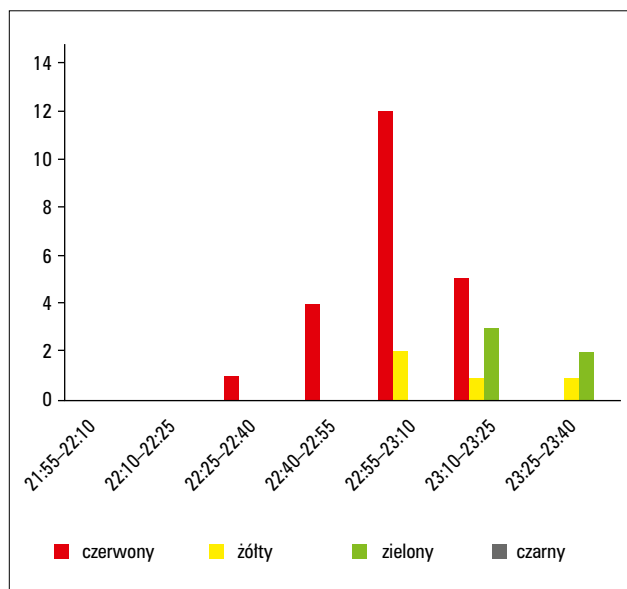
Przeprowadzenie badań nad efektywnością działania zespołów ratownictwa medycznego w zdarzeniach masowych nie jest zadaniem prostym. Ze względu na brak możliwości kontroli jakości świadczonych usług w ratownictwie medycznym niemożliwa jest ocena efektywności prowadzenia segregacji medycznej i sposobu podejmowania decyzji. Informatyzacja systemu ratownictwa medycznego zmieni tę sytuację. Do przeprowadzenia

analiz wykorzystywać trzeba gry decyzyjne i symulacje zdarzeń masowych. Opisane poniżej symulowane zdarzenie masowe w Centrum Handlowym Gemini Park w Bielsku-Białej dostarczyło cennych informacji o wpływie sposobu prowadzenia działań na efektywność segregacji. Symulację zorganizowano w styczniu 2011 r. w ramach VI Zimowych Międzynarodowych Mistrzostw Polski w Ratownictwie Medycznym. Ze względu na specyfikę miejsca zdarzenia i rozległy obszar galerii handlowej działania ratownicze odbywały się na dwóch kierunkach, umownie oznakowanych symbolami A i B. Symulacja miała charakter dynamiczny – stan pacjentów oraz ich liczba ulegały zmianie w czasie. W symulowanych działaniach wzięło udział 45 zespołów ratownictwa medycznego. Symulowana baza szpitalna odpowiadała możliwościom leczniczym rejonu operacyjnego Bielskiego Pogotowia Ratunkowego i rejonów sąsiednich. Czasy dojazdu zespołów ratownictwa medycznego odgrywających rolę wsparcia z sąsiadujących rejonów odpowiadały czasem uwzględnionym w planie operacyjnym bielskiego pogotowia. W działaniach ratowniczych udział wzięła Państwowa Straż Pożarna (JRG nr1) z Bielska Białej. Działania strażackie ograniczono do zabezpieczenia terenu i działań logistycznych. Działania medyczne prowadzone były wyłącznie przez zespoły ratownictwa medycznego. Każdy pozorant miał ucharakteryzowane obrażenia oraz dodatkowo kartę opisującą jego stan i występujące obrażenia, niezbędne do wykonania segregacji wg systemu START. Przebieg działań monitorowany był przez System Wspomagania Dowodzenia (SWD) WASKO S.A., wyposażony w aplikację służącą zarządzaniu działaniami ratowniczymi w zdarzeniach masowych. Na potrzeby symulowanego zdarzenia przygotowano 70 pozorantów. Ponieważ była to symulacja dużego zdarzenia, profil poszkodowanych uwzględniał dużą liczbę poszkodowanych w grupie zagrożenia życia. Na ścieżkach A i B profil poszkodowanych stanowił odbicie lustrzane. W sumie przygotowano było 40 pozorantów w założeniu oznaczonych kodem czerwonych, 20 żółtym i tylko 10 zielonym. Bezpośrednio przed symulacją w ramach ćwiczeń ewakuowano z galerii blisko 2000 osób (dane organizatora). Wszyscy poszkodowani w momencie wykonywania wstępnego *triage* dawali oznaki życia. Spośród 20 najciężiej poszkodowanych połowa charakteryzowała się obrażeniami pozwalającymi na stabilizację stanu na miejscu zdarzenia. W pierwszym rzucie na miejsce zdarzenia przybyło 5 ambulansów. W koordynacji z działaniami PSP i Policji służby medyczne rozpoczęły działania o godzinie 21.55. Symulację zakończono o godzinie 23.32. Działaniami ratowniczymi kierowano w tradycyjny sposób. System informatyczny wykorzystano jedynie do kontroli przebiegu działań ratunkowych. Na potrzeby symulowanego zdarzenia przygotowano oddzielne centrum dyspozytorskie.

Teoria a praktyka działań ratowniczych

Działania ratownicze prowadzone w zdarzeniu masowym mają na celu zrobienie jak największej dla jak największej liczby poszkodowanych. W zdarzeniu masowym prawdopodobnie nie uda się uratować wszystkich poszkodowanych. Podstawowym zadaniem jest jak najszybsze skompensowanie zdarzenia i przejście na procedury rutynowe. Przybycie na miejsce pięciu zespołów pozwalało na rozdzielenie sił i środków na każdy kierunek oraz organizację działań wg zasady 3T. Wyznaczenie pojedynczego kierującego całością działań ograniczyło możliwości efektywnego zarządzania na poszczególnych kierunkach. Przeprowadzenie segregacji medycznej pozwoliło zebrać informacje o liczbie poszkodowanych i ich rozmieszczeniu na miejscu zdarzenia. W ramach wstępnej segregacji niezbędne było wykonanie czynności ratujących życie – zatamowanie krwotoku, udrożnienie dróg oddechowych, ułożenie w pozycji bezpiecznej i w miarę możliwości prowadzenie resuscytacji krążeniowo-oddechowej. Niewykonanie czynności ratunkowych spowodowało segregację wyłącznie do kolorowania poszkodowanych. Po wykonaniu segregacji wstępnej kolejnym krokiem było zebranie informacji o wszystkich pacjentach i przekazanie ich kierującemu akcją medyczną, a za jego pośrednictwem do centrum dyspozytorskiego w celu przygotowania bazy szpitalnej i zorganizowania transportu do szpitali. Wynik segregacji pozwalał na podjęcie decyzji o sposobie prowadzenia działań ratunkowych na poszczególnych kierunkach. Przy dużej dysproporcji pomiędzy siłami a potrzebami niezbędne było zgrupowanie poszkodowanych w punktach medycznych w celu wykonania *re-triage'u* i próby stabilizacji pacjentów niezakwalifikowanych do transportu w pierwszym rzucie. Do tego zadania miały zostać wykorzystane przybywające na miejsce zdarzenia kolejne ambulanse.

Według założeń na miejsce przybyło w drugim rzucie po 8 ambulansów na każdy kierunek. Ze względu na brak koordynacji i zarządzania transportem większość z nich udała się na kierunek A (bliżej wjazdu). To ułatwiało skompensowanie zdarzenia na tym odcinku. W konsekwencji działania na kierunku A i B przebiegały w różny sposób. Pierwszy transport z miejsca zdarzenia podjęto o godzinie 22.25 z kierunku B. Sposób prowadzenia transportu poszkodowanych z miejsca zdarzenia zilustrowano na wykresach 3. i 4. Do segregacji medycznej wykorzystano karty segregacyjne (typ Mettag) z indywidualnym numerem i kodem paskowym pozwalającym na szytywanie danych do systemu informatycznego. Kierujący akcją medyczną nie dysponował żadnymi pomocami, korzystał wyłącznie z radia nasobnego, długopisu i kartki papieru. Wstępna segregacja wykonana została wg schematu START. Na obu kierunkach starano się skompensować zdarzenie przede wszystkim transportem do szpitali. Na odcinku A wykorzystano w tym celu



Rycina 4. Transport poszkodowanych – ścieżka B

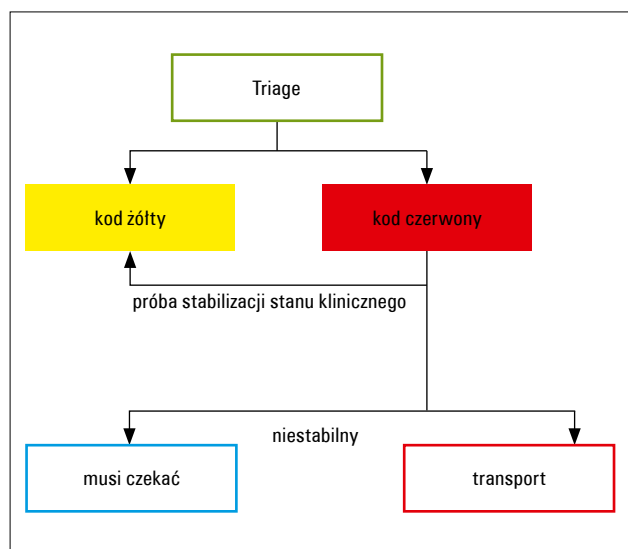
Figure 4. Transporting victims – version B

większość przybyłych na miejsce zdarzenia ambulansów (patrz: wykres). Na odcinku B, przy braku ambulansów, nie zgrupowano poszkodowanych w zaimprovizowanym punkcie medycznym. Przez cały okres prowadzenia działań ofiary leżały w miejscu, w którym doznały obrażeń. Przybywające na miejsce zdarzenia zespoły obejmowały opieką poszczególnych poszkodowanych wskazanych przez segregującego, badały ich i zaopatrywały w sposób rutynowy zgodnie ze standardem ITLS. Nie zwracały należytej uwagi na leżących obok, również potrzebujących pomocy. W pierwszej kolejności zaopatrzeni i odtransportowani zostawali poszkodowani znajdujący się najbliżej wejścia, najpóźniej lub wcale – znajdujący się w głębi pomieszczenia. W pewnym momencie na kierunku B zapotrzebowano nieoświetlony namiot straży pożarnej, mając do dyspozycji w pełni oświetloną galerię handlową, o dużej powierzchni i temperaturze pokojowej. Zarządzanie transportem sprawiło trudności. Zgromadzenie na małej przestrzeni dużej liczby ambulansów ustawiających się możliwie jak najbliżej siebie (nie wydzielono odvodu taktycznego) skutkowało brakiem możliwości załadunku poszkodowanych do ich wnętrza – nie można było otworzyć furt tylnych. Zatarasowanie dróg wyjazdowych wstrzymywało transport do szpitali. Każdy wyjeżdżający ambulans był zatrzymywany do kontroli. System informatyczny zbierał dane o transportowanym pacjencie. Na ich podstawie ustalono kolejność i kierunek transportu poszczególnych pacjentów. W sumie zadysponowano do szpitali 64 poszkodowanych. Zabezpieczono wszystkich pacjentów chodzących (kod zielony). Sześciu poszkodowanych, którzy nie doczekali się żadnej

pomocy przez cały okres ćwiczeń, uznano za zmarłych. Szesnaście zespołów opuszczających miejsce symulacji nie miało informacji, do którego szpitala mają się udać. Sześć zespołów nie miało kart segregacyjnych pacjentów na bramce kontrolnej. Sześć zespołów w końcowych minutach opuściło miejsce zdarzenia bez pacjentów. Allokacja poszkodowanych w szpitalach przedstawiała się następująco: szpital nr 1 – 5 poszkodowanych, szpital nr 2 – 5, szpital nr 3 – 7, szpital wojewódzki – 16, szpital kolejowy – 8, szpital w Bystrej – 5, Centrum Urazowe – 2 (brak takiego), brak informacji o szpitalu – 16. Szpitale w rejonie operacyjnym, z wyjątkiem szpitala wojewódzkiego, mają charakter specjalistyczny, nastawiony na leczenie określonej grupy chorych. Poszkodowanych dysponowano do szpitali w sposób rutynowy, tzn. tam, gdzie dysponowani są w codziennej praktyce. Przykładowo wszyscy pacjenci z obrażeniami klatki piersiowej zadysponowani zostali do jednego szpitala z oddziałem torakochirurgii. W ten sposób przenoszono katastrofę z miejsca zdarzenia do poszczególnych szpitali.

Podsumowanie

Wypadek masowy stanowi zawsze poważne wyzwanie dla systemu ratowniczego, zwłaszcza tak duży, jak opisana powyżej symulacja. Realizacja założeń teoretycznych napotyka ogromne trudności. Wypadek masowy wymaga zintegrowanych działań pomiędzy Krajowym Systemem Ratowniczo-Gaśniczym a systemem Państwowego Ratownictwa Medycznego. Systemy te wzajemnie się uzupełniają, mimo różnic w sposobie organizacji i zasadach funkcjonowania. Wdrażany przez służbę wiodącą system zarządzania uwzględnia działania medyczne wg zasady 3T. Protokół segregacji wstępnej bazujący na amerykańskim systemie START wykorzystywany jest w obu służbach. Tym sposobem kryteria segregacyjne są zgodne, pozwalając na jednakową ocenę stanu poszkodowanych. Segregację wtórną wykonują już ratownicy medyczni i będący na miejscu lekarze ratunkowi. W razie potrzeby ratownicy strażacy są w stanie powtórzyć segregację wstępną w ramach *re-triage'u* przed przybyciem służb medycznych. Zatrudnienie w straży pożarnej ratowników medycznych zmienia zakres świadczonej pomocy, zbliżając ją do zakresu stosowanego w ratownictwie medycznym. Nie uda się w zdarzeniu masowym wykonać segregacji ze stuprocentową dokładnością. Błędów w ocenie nie unikniemy, ale zminimalizujemy ich liczbę, wielokrotnie powtarzając *triage*. Sposób prowadzenia segregacji uzależniony jest od możliwości działania. Zła organizacja wpływa negatywnie na efektywność segregacji. Decyzja o taktyce działania uzależniona jest od wyniku segregacji oraz dostępności sił i środków, które zmieniają się w czasie. Umiejętność elastycznego reagowania odgrywa decydującą rolę w zarządzaniu.



Rycina 5. Schemat podejmowania decyzji w punkcie medycznym (zdarzenie masowe)

Figure 5. Decision making chart in medical point (mass casualty incident)

Alokacja poszkodowanych w szpitalach musi uwzględniać możliwości lecznicze placówek. W razie potrzeby placówki uruchamiają swoje plany kryzysowe. Wstępne rozrzucenie poszkodowanych do kilku różnych placówek daje czas na mobilizację sił i środków. Przyzwyczajenia i zwyczajowe działania skuteczne w codziennej praktyce niekoniecznie przynoszą korzyści w zdarzeniach masowych. Znajomość taktyki działania, a przede wszystkim celów do osiągnięcia na poszczególnych etapach, odgrywa kluczową rolę na drodze do sukcesu.

Wnioski

Współcześnie nie da się rozpatrywać segregacji medycznej w oderwaniu od innych elementów w procesie zarządzania działaniami ratowniczymi w zdarzeniach masowych. Zbyt dużo jest czynników mających wpływ na przebieg działań ratowniczych. Sama znajomość algorytmu segregacyjnego i umiejętność jego wykorzystania w ocenie pacjenta nie oznacza automatycznie sukcesu w segregacji. Szybka i dokładna analiza informacji o liczbie pacjentów i ich stanie oraz porównanie wyników z możliwościami działania w danej chwili pozwalają na podjęcie właściwych decyzji. Działania na miejscu zdarzenia to dopiero początek procesu ratowania i leczenia ofiar. Oderwanie segregacji od zarządzania zasobami, w tym szpitalnymi, ma negatywne skutki dla pacjenta. Przytoczony przykład pokazuje, że segregacja medyczna może się ograniczyć jedynie do „kolorowania” pacjentów. Żaden kod barwny, nawet czerwony, sam z siebie życia nie uratuje. Teleinformatyka i telemedycyna zmieniają

sposób zarządzania informacją o pacjentach. W zdarzeniach masowych pozwalają na gromadzenie dużo większej liczby informacji, jednocześnie ułatwiając do nich dostęp. Przyspieszają proces analizy zgromadzonych danych, wypracowując i prezentując najlepsze rozwiązania na dany moment. Upowszechnienie mobilnej techniki komputerowej (tablety, smartfony) zmienia oblicze ratownictwa i zwiększa jego efektywność.

Piśmiennictwo

1. Brongel L, ed. Złota godzina. Czas życia, czas śmierci. Kraków, Krakowskie Wydaw. Medyczne, 2007: 33–41
2. Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym z dnia 20 października 2006 r. Dz.U. 2006. nr 191. poz. 1410
3. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 o ochronie przeciwpożarowej Dz.U. 1991 r. nr 81 poz. 351
4. Christem H, Maniscalco PM. The EMS Incident Management System. EMS operation for mass Casualty and high impact incidents. Brady/Prentice Hall Health, 1998: 44–61
5. Haywood IR. Triage. Pre-hospital Immediate Care, 1997; 1: 104–111
6. Ciekiewicz J. Triage – segregacja medyczna. [In:] Ciekiewicz J, ed. Ratownictwo medyczne w wypadkach masowych. Wrocław, Górnicki Wydaw. Medyczne, 2005: 23–29
7. Guła P. Organizacja ratownictwa medycznego. Kraków, Medycyna Praktyczna, 2002: 14–15
8. Sowiński R. Zdarzenie mnogie i masowe okiem praktyka. Na Ratunek, 2011; 3: 26–32
9. Mackway-Jones K, Marsden J, Windle J. Triage. Ratunkowa segregacja medyczna. Wrocław, Elsevier Urban & Partner, 2012
10. Auf der Heine E, Irvin RL. Disaster response: principles of preparation and coordination. Mosby, St. Louis, 1989: 81–88
11. Garner A, Lee A, Harrisom K, et al. Comparative analysis of multiple-casualty incident triage algorithms. Ann Emerg Med, 2001; 38: 541–548
12. Moles TM. Emergency Medical Services Systems and HAZMAT major incidents. Resuscitation, 1999; 42: 103–116
13. Chan T, Killeen J, Griswold W, et al. Information technology and emergency medical care during disasters. Acad Emerg Med, 2004; 11: 1229–1236
14. Garshnek V, Burkle FM Jr. Application of telemedicine and telecommunications to disaster medicine: Historical and Future perspectives. J Am Med Inform Assoc, 1999; 6: 26–37
15. Trzosa A, Rok S, Witkowski P, et al. Ocena efektywności edukacji z zakresu medycyny katastrof na podstawie wniosków wypływających z analizy symulowanego zdarzenia masowego. Edukacja w Ratownictwie Medycznym. Inowrocław-Poznań, Forum Ratownictwa, 2007: 437–442
16. Trzosa A. Mobilne systemy informatyczne w czeskim ratownictwie medycznym. Na Ratunek, 2012; 1: 42–47